

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-52491

⑤ Int. Cl.⁴H 01 L 33/00
31/02

識別記号

庁内整理番号

N-6819-5F
6851-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)3月5日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 パッケージ部品およびこれを用いた光電子装置

⑰ 特 願 昭61-195329

⑱ 出 願 昭61(1986)8月22日

⑲ 発 明 者 佐 藤 潤 群馬県高崎市西横手町111番地 株式会社日立製作所高崎工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

パッケージ部品およびこれを用いた光電子装置

2. 特許請求の範囲

1. 一部にマイクロレンズを貫通状態に取り付けてなるパッケージ部品であって、前記マイクロレンズは光取込側の光透過領域直径が光放出側の光透過領域直径よりも大きくなっていることを特徴とするパッケージ部品。

2. 前記マイクロレンズの光取込側のレンズ面の曲率は光放出側のレンズ面の曲率よりも大きくなっていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のパッケージ部品。

3. 前記マイクロレンズはテーパ状となっていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のパッケージ部品。

4. パッケージ部品の一部にマイクロレンズを貫通状態に取り付けてなる光電子装置であって、前記マイクロレンズは光取込側の光透過領域直径が光放出側の光透過領域直径よりも大きくな

っていることを特徴とする光電子装置。

5. 前記マイクロレンズの光取込側のレンズ面の曲率は光放出側のレンズ面の曲率よりも大きくなっていることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の光電子装置。

6. 前記マイクロレンズはテーパ状となっていることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の光電子装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光電子装置製造技術に関する。

(従来技術)

光通信システムにおける発光源の一つとして、温度依存性が小さく、安定動作性が優れている発光ダイオード(LED)が使用されている。

パッケージに内蔵された発光素子から発光された光を、外部の光ファイバに案内するために、キャップにレンズを付けた、レンズ付キャップが知られている。レンズ付キャップとしては、第4図に示されるように、発光ダイオード1を被うキャ

ップ2の天井部分全体に大形レンズ3を有するもの、あるいは第5図に示されるように、カップ2の天井の中央部分に1mm以下の直径のマイクロレンズ4を組み込んだものが知られている。後者については、たとえば、昭和61年度電子通信学会総合全国大会、会誌4-153頁に記載されている。これらの構造では、発光ダイオード1から発光された矢印で示す光5を、大形レンズ3またはマイクロレンズ4を介してカップ2の上部に先端を臨ませる光ファイバ6に案内する。

〔発明が解決しようとする問題点〕

発光ダイオードを光ファイバと光学的に結合して光通信用として使用する場合、前述のようなレンズ付カップは、以下のような点において好ましくないことが本発明者によってあきらかにされた。すなわち、第4図に示される大形レンズ2を有するカップ1は、集光性が低く、光ファイバ6と大形レンズ3間の距離しが長くなり、結合がとりにくく光通信用には適さない。また、第5図に示されるマイクロレンズ4付カップ2は、マ

イクロレンズ4の径が小さいことから集光性があり、光ファイバ6の先端を直接発光ダイオードチップ1に対面させて、光ファイバ6に光5を取り込むようにした場合と略同等の出力を得ることができる。しかし、カップ内側から見た場合、マイクロレンズ4はその開口径が小さいことから、光取込率が低く出力が無駄になっている。

本発明の目的は光結合効率の高い光電子装置を提供することにある。

本発明の他の目的は光結合効率を高くできるパッケージ部品を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

〔問題点を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、本発明の光電子装置は、ステム主面に発光ダイオードを搭載しているとともに、マイ

クロレンズを取り付けたカップで封止した構造となっているが、前記マイクロレンズは貫通状態でかつカップの取付孔を埋めるように取り付けられている。また、前記取付孔は発光ダイオードから発光された光を取り込む取込側が直径が大きくなるテーパ孔となっておりとともに、マイクロレンズの光取込側のレンズ面の曲率は大きく、テーパ孔の直径の小さい側のレンズ面、すなわち、光放出側のレンズ面の曲率は小さくなっている。

〔作用〕

上記した手段によれば、カップに取り付けられたマイクロレンズは、発光ダイオードに対面するレンズ面の開口径が大きいことから、光の取込率が高くなり、外部に放出される光の出力は大きくなる。また、マイクロレンズは光取込側は曲率が大きく、光放出側は小さいことから、光はマイクロレンズによって近距離に焦点を結ぶため、光ファイバとの光結合作業がし易いとともに、マイクロレンズと光ファイバとの光結合効率も向上する。

第1図は本発明の一実施例による発光ダイオードを組み込んだ光電子装置を示す断面図である。

この実施例の光電子装置は発光ダイオード、たとえば、近赤外発光ダイオードを内蔵する構造となっている。光電子装置は第1図に示されるような構造となっている。この装置は、中央に円板状の台座8を有する金属製のステム9を有している。この発光ダイオード1の台座8の主面中央には発光面がドーム状となった発光ダイオード（発光ダイオードチップ）1が、サブマウント10を介して固定されている。このサブマウント10は、前記ステム9の台座8に半田11を介して固定されている。また、ステム9の台座8部分にはガラス12を介して2本のリード13が絶縁的に貫通固定されている。2本のリード13は前記サブマウント10の主面に設けられた図示しない配線層と電気的に接続されている。また、前記、発光ダイオード1は図示しない平坦な主面にアノード電極およびカソード電極を有している。発光ダイオード1はサブマウント10にアノード電極およびカ

ソード電極を介してサブマウント10の配線層にそれぞれ電気的に固定されている。また、リード13の上端とサブマウント10の配線層はワイヤ14で接続されている。したがって、一対のリード13に所定の電圧を印加すると、発光ダイオード1のドーム面から光5を発光する。

一方、前記ステム9の主面には金属製のキャップ2が取り付けられている。このキャップ2はフランジ15を有する帽子形構造となっていて、フランジ15を介して、ステム9に気密的に固定されている。また、キャップ2の中央上部には、マイクロレンズ4が取り付けられている。このマイクロレンズ4は、キャップ2の天井に設けられた取付孔16内にレンズ材料を入れた後、このレンズ材料を一時的に熔融させることによって形成される。すなわち、レンズ材料の熔融によってレンズを構成するガラスの表面張力およびガラス材料ならびに温度コントロールによって取付孔16端部は所望の曲面となり、マイクロレンズ4を構成する。

このような実施例によれば、つぎのような効果が得られる。

(1) 本発明の光電子装置にあっては、キャップに取り付けられたマイクロレンズは、キャップの内側の光取込側レンズ部分の光透過領域直径が大きいことから、光取込効率が向上するとともに、マイクロレンズはテーバとなっていることから有効に光をレンズの光放出側に伝達できるため、光ファイバに取り込まれる光の量は増大するという効果が得られる。

(2) 上記(1)により、本発明の光電子装置は、マイクロレンズの光放出側で光が短い距離で集光するため、光ファイバをマイクロレンズに近接した位置で光軸合わせできることから、光軸合わせ作業が容易となるという効果が得られる。

(3) 上記(1)により、本発明によれば、光結合量、すなわち、結合出力の増大によって、光軸合わせ余裕度が向上し、光軸合わせ作業が容易となるという効果が得られる。

(4) 上記(1)～(3)により、本発明によれ

前記取付孔16は、第1図に示されるように、キャップ2の内側が直径が大きく、外側が小さいテーバ孔となっている。たとえば、取付孔16のキャップ2の外側の取付孔部分の直径0.8mm程度とした場合、キャップ2の内側の取付孔部分の直径は、この数倍と大きな直径となっている。また、取付孔16の内側の孔、すなわち発光ダイオード1に対面する孔部分のマイクロレンズ4の直径は小さく、外側の直径は大きくなるように形成され、マイクロレンズ4の光取込側では発光ダイオード1から発光された光5の光取込率が大きくなるように構成されている。また、マイクロレンズ4の光放出側では、マイクロレンズ4の光放出側レンズ面の曲率が小さいことから、極めて短かい距離で焦点を結ぶようになり、光ファイバ6の先端とマイクロレンズ4との距離Lは短くなる。この結果、マイクロレンズ4に対して光ファイバ6を近接して配置できるため、光ファイバ6の取付作業が容易となるとともに、光結合効率も従来品に比較して大幅に増大する。

ば、光結合効率が高くかつ光軸合わせ作業が高精度で容易な光電子装置を提供することができるといふ相乗効果が得られる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない、たとえば、第2図に示されるように、キャップ2の取付孔16を段付構造とし、発光ダイオード1に対面する取付孔16側のマイクロレンズ4部分では、光5の取込量を多くする構造としても前記実施例同様な効果が得られる。この例では、取付孔16はプレスによって形成できるため、キャップ2の製造コストが安価となる効果がある。

また、第3図に示されるように、ステム9の台座8上に受光素子17を搭載し、キャップ2の外側のマイクロレンズ4部分の光透過領域直径を内側部分の光透過領域直径よりも大きくする構造として、効率的に光5を受光するようにしてもよい。

以上の説明では主として本発明者によってな

れた発明をその背景となった利用分野である光通信技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、たとえば、医療用、計測機用等の光電子装置製造技術あるいは光IC等に適用できる。

本発明は少なくとも光の授受をマイクロレンズを介して行う技術には適用できる。

(発明の効果)

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

本発明の光電子装置は、ステム主面に発光ダイオードを搭載しているとともに、マイクロレンズを取り付けたキャップで封止した構造となっているが、前記マイクロレンズは貫通状態でかつキャップの取付孔を埋めるように取り付けられている。また、前記取付孔は発光ダイオードから発光された光を取り込む取込側が直径が大きくなるテーパ孔となっており、マイクロレンズの光取込側のレンズ面の曲率は大きく、テーパ孔の直径

の小さい側のレンズ面、すなわち、光放出側のレンズ面の曲率は小さくなっている。したがって、キャップに取り付けられたマイクロレンズは、発光ダイオードに対面するレンズ面の開口径が大きいことから、光の取込率が高くなり、外部に放出される光の出力は大きくなる。また、マイクロレンズは光取込側は曲率が大きく、光放出側は小さいことから、光はマイクロレンズによって近距離に焦点を結ぶため、光ファイバとの光結合作業がし易いとともに、マイクロレンズと光ファイバとの光結合効率も向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による発光ダイオードを組み込んだ光電子装置を示す断面図、

第2図は本発明の他の実施例によるキャップを示す断面図、

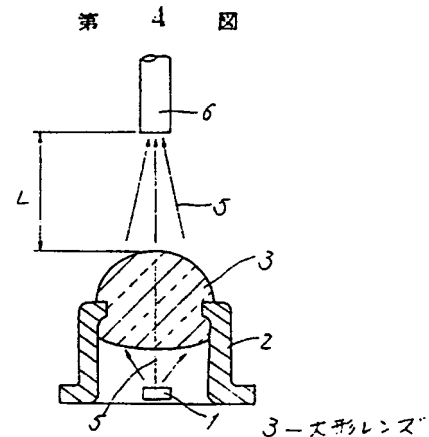
第3図は本発明の他の実施例による光電子装置を示す断面図、

第4図は従来の発光ダイオード装置を示す断面図、

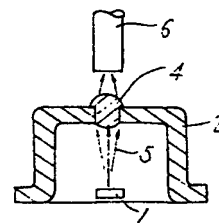
第5図は従来の発光ダイオード装置を示す断面図である。

1・・・発光ダイオード（発光ダイオードチップ）、2・・・キャップ、3・・・大形レンズ、4・・・マイクロレンズ、5・・・光、6・・・光ファイバ、8・・・台座、9・・・ステム、10・・・サブマウント、11・・・半田、12・・・ガラス、13・・・リード、14・・・ワイヤ、15・・・フランジ、16・・・取付孔、17・・・受光素子、

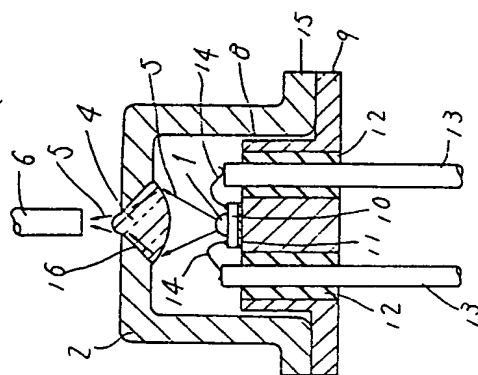
代理人 弁理士 小川勝男



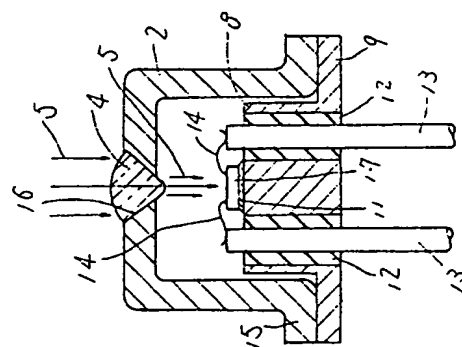
第 5 図



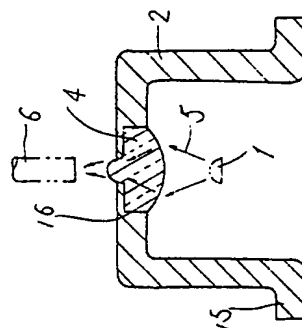
第 1 図



第 3 図



第 2 図



- 1—発光ダイオード
- 2—ギヤップ
- 4—マイクロレンズ
- 5—光
- 6—花ファイバ
- 16—取付孔
- 17—後光素子

THIS PAGE BLANK (USPTO)

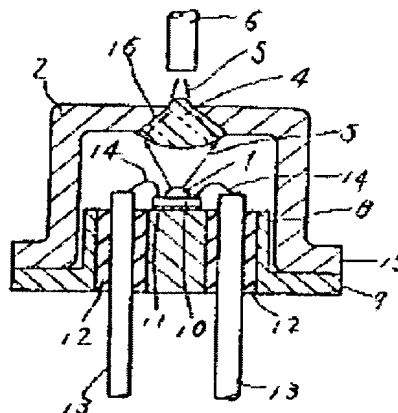
PACKAGE COMPONENT AND PHOTOELECTRIC DEVICE USING IT

Patent number: JP63052491
Publication date: 1988-03-05
Inventor: SATO JUN
Applicant: HITACHI LTD
Classification:
- international: **H01L31/02; H01L33/00; H01L31/02; H01L33/00;** (IPC1-7): H01L31/02; H01L33/00
- european:
Application number: JP19860195329 19860822
Priority number(s): JP19860195329 19860822

Report a data error here

Abstract of JP63052491

PURPOSE: To improve the optical coupling efficiency by a method wherein a microlens is so designed that the diameter of a light-transmission region on the light-receiving side is bigger than the diameter of a light-transmission region on the light-discharging side. **CONSTITUTION:** A mounting hole 16 is a tapered hole which is so designed that at a cap 2 the diameter on the inner surface is larger than the diameter on the outer surface. The diameter of a microlens 4 on the inner surface of the mounting hole 16, i.e., at the hole part facing a light-emitting diode 1, is so formed that the diameter is smaller than the diameter at the external part. Therefore, the light-receiving side of the microlens 4 is so constructed that a beam of light 5 emitted by the light-emitting diode 1 can be taken in more efficiently. In addition, because the curvature of the lens on the light-discharging side of the microlens 4 is small, the beam of light is focussed at an extremely short distance, and the distance between the tip of an optical fiber 6 and the microlens 4 can be shortened. Through this constitution, the optical fiber 6 can be arranged at a closer position in relation to the microlens 4. Therefore, it becomes easy to mount the optical fiber 6 and at the same time the optical coupling efficiency can be improved.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Docket # 2003P12502

Applic. # _____

Applicant: Henryk Frenzel

Lerner Greenberg Sterner LLP

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101